

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

Filed 1/19/00
Q 56605
10f1
JCS11 U.S. PTO
09/487330
01/19/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年 1月20日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第012320号

出願人
Applicant(s):

日本電気株式会社
埼玉日本電気株式会社

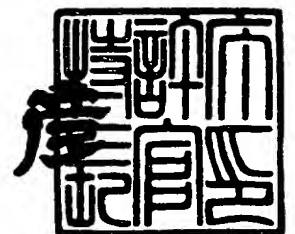
Handwritten signature
#3
4/11/00

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1999年10月22日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤隆彦



出証番号 出証特平11-3073153

【書類名】 特許願

【整理番号】 14001242

【提出日】 平成11年 1月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/505

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原 3 0 0 番 1 8
埼玉県日本電気株式会社内

【氏名】 中村 泰輔

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代表者】 金子 尚志

【特許出願人】

【識別番号】 390010179

【住所又は居所】 埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原 3 0 0 番 1 8

【氏名又は名称】 埼玉日本電気株式会社

【代表者】 水上 富昭

【代理人】

【識別番号】 100084250

【弁理士】

【氏名又は名称】 丸山 隆夫

【電話番号】 03-3590-8902

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007250

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9303564
【包括委任状番号】 9800125
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 バックライト表示装置及び方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも 1 つの発光手段を制御するための制御手段を少なくとも 1 つ有し、表示部におけるバックライト表示を行うバックライト表示装置において、

前記少なくとも 1 つの発光手段各々に流れる電流値の合計の平均電流値を一定とすることを特徴とするバックライト表示装置。

【請求項 2】 前記少なくとも 1 つの発光手段各々に流れる電流値は、それぞれ等価であることを特徴とする請求項 1 記載のバックライト表示装置。

【請求項 3】 前記少なくとも 1 つの発光手段における各々の順方向電圧降下は、

それぞれ等価であることを特徴とする 1 または 2 記載のバックライト表示装置。

【請求項 4】 前記少なくとも 1 つの発光手段を並列に接続する第 1 の電源を有し、

該第 1 の電源と前記少なくとも 1 つの発光手段との接続線における各々の抵抗値が、

それぞれ等価であることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のバックライト表示装置。

【請求項 5】 前記少なくとも 1 つの発光手段各々に流れる電流は、前記少なくとも 1 つの発光手段において相互に重ならないタイミングで流れることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のバックライト表示装置。

【請求項 6】 前記少なくとも 1 つの発光手段にそれぞれ接続され、該接続する発光手段に電流を流すか否かを切り換える切換手段を有することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載のバックライト表示装置。

【請求項 7】 前記切換手段における切換え動作のタイミングを制御するた

めの制御信号を出力する制御信号出力手段を有することを特徴とする請求項 6 記載のバックライト表示装置。

【請求項 8】 前記切換手段における切換え動作は、

前記切換手段がハイレベルの前記制御信号をうけたとき前記接続する発光手段に電流を流し、

前記切換手段がローレベルの前記制御信号をうけたとき前記接続する発光手段には電流を流さないことを特徴とする請求項 7 記載のバックライト表示装置。

【請求項 9】 前記制御手段は、

前記制御信号出力手段が出力する制御信号のパルスの立ち下がり、他の制御信号出力手段が出力するパルスが立ち上がるように制御することを特徴とする請求項 7 または 8 記載のバックライト表示装置。

【請求項 10】 前記制御手段は、

前記少なくとも 1 つの制御信号出力手段毎にデューティ値を設定し、

前記制御信号のパルス幅は、

前記設定されたデューティ値に応じて定められることを特徴とする請求項 7 から 9 のいずれか 1 項に記載のバックライト表示装置。

【請求項 11】 前記少なくとも 1 つの制御信号出力手段毎に設定されたデューティ値の合計は、

一定の値であることを特徴とする請求項 10 記載のバックライト表示装置。

【請求項 12】 前記制御手段と接続され、かつ前記少なくとも 1 つの発光手段を並列に接続する第 2 の電源を有し、

該第 2 の電源は、

前記制御手段によって出力電圧の高低が制御されることを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載のバックライト表示装置。

【請求項 13】 前記制御手段は前記第 2 の電源に対して、

いずれか 1 つの前記制御信号出力手段がハイレベルの制御信号を出力したとき、前記第 2 の電源が出力する電圧を高くするように制御することを特徴とする請求項 12 記載のバックライト表示装置。

【請求項 14】 前記少なくとも 1 つの発光手段は、

赤色を発光するLED、緑色を発光するLED、および青色を発光するLEDであることを特徴とする請求項1から13のいずれか1項に記載のバックライト表示装置。

【請求項15】 前記赤色を発光するLED、緑色を発光するLED、および青色を発光するLEDに流れるそれぞれ等価な電流値IR、IG、IBは、

前記電源の電源電圧をEとし、前記赤色を発光するLED、前記緑色を発光するLED、前記青色を発光するLEDの順方向電圧降下をそれぞれV1、V2、V3とし、前記第1の電源と前記赤色を発光するLED、前記緑色を発光するLED、前記青色を発光するLEDとのそれぞれの接続線における抵抗値をR1、R2、R3として、下記の式、

$$V1 = V2 = V3 = V0$$

$$R1 = R2 = R3 = R0$$

$$IR = (E - V0) / R0$$

$$IG = (E - V0) / R0$$

$$IB = (E - V0) / R0$$

で表せることを特徴とする請求項14記載のバックライト表示装置。

【請求項16】 前記赤色を発光するLED、緑色を発光するLED、および青色を発光するLEDに流れる電流値の合計の平均電流値Iは、

前記赤色を発光するLED、緑色を発光するLED、および青色を発光するLEDに接続されるそれぞれの前記制御信号出力手段毎に設定されたデューティ値をそれぞれ、a、b、cとすると、

$$\begin{aligned} I &= IR \times a + IG \times b + IB \times c \\ &= (a + b + c) \times (E - V0) / R0 \end{aligned}$$

で表せることを特徴とする請求項14または15記載のバックライト表示装置。

【請求項17】 前記バックライト表示装置は、
携帯電話機の表示部において適用されることを特徴とする請求項1から16のいずれか1項に記載のバックライト表示装置。

【請求項18】 少なくとも1つの発光手段に対する制御を行い、表示部で

バックライト表示する携帯電話機のバックライト表示方法において、

前記少なくとも1つの発光手段各々に流れる電流値の合計の平均電流値を一定とすることを特徴とするバックライト表示方法。

【請求項19】 前記少なくとも1つの発光手段各々に流れる電流値は、それぞれ等価であることを特徴とする請求項18記載のバックライト表示方法。

【請求項20】 前記少なくとも1つの発光手段における各々の順方向電圧降下は、

それぞれ等価であることを特徴とする18または19記載のバックライト表示方法。

【請求項21】 第1の電源が前記少なくとも1つの発光手段を並列に接続し、

前記第1の電源と前記少なくとも1つの発光手段との接続線における各々の抵抗値が、

それぞれ等価であることを特徴とする請求項18から20のいずれか1項に記載のバックライト表示方法。

【請求項22】 前記少なくとも1つの発光手段各々に流れる電流は、前記少なくとも1つの発光手段において相互に重ならないタイミングで流れることを特徴とする請求項18から21のいずれか1項に記載のバックライト表示方法。

【請求項23】 前記少なくとも1つの発光手段にそれぞれ接続され、該接続する発光手段に電流を流すか否かを切り換える切換工程を有することを特徴とする請求項18から22のいずれか1項に記載のバックライト表示方法。

【請求項24】 前記切換工程における切換え動作のタイミングを制御するための制御信号を出力する制御信号出力工程を有することを特徴とする請求項23記載のバックライト表示方法。

【請求項25】 前記切換工程における切換え動作は、前記切換工程においてハイレベルの前記制御信号をうけたとき前記接続する発光手段に電流を流し、

前記切換工程においてローレベルの前記制御信号をうけたとき前記接続する発光手段には電流を流さないことを特徴とする請求項 24 記載のバックライト表示方法。

【請求項 26】 前記制御信号出力工程において出力する制御信号のパルスの立ち下がり、他の制御信号出力工程において出力するパルスが立ち上がるように制御することを特徴とする請求項 24 または 25 記載のバックライト表示方法。

【請求項 27】 前記制御信号出力工程毎に対してデューティ値を設定し、

前記制御信号のパルス幅は、

前記設定されたデューティ値に応じて定められることを特徴とする請求項 24 から 26 のいずれか 1 項に記載のバックライト表示方法。

【請求項 28】 前記少なくとも 1 つの制御信号出力手段毎に設定されたデューティ値の合計は、

一定の値であることを特徴とする請求項 27 記載のバックライト表示方法。

【請求項 29】 第 2 の電源が前記少なくとも 1 つの発光手段を並列に接続し、

前記第 2 の電源が出力する電圧における高低が制御されることを特徴とする請求項 18 から 28 のいずれか 1 項に記載のバックライト表示方法。

【請求項 30】 前記第 2 の電源に対して、いずれか 1 つの前記制御信号出力工程においてハイレベルの制御信号を出力したとき、前記第 2 の電源が出力する電圧を高くするように制御することを特徴とする請求項 29 記載のバックライト表示方法。

【請求項 31】 前記少なくとも 1 つの発光手段は、

赤色を発光する LED、緑色を発光する LED、および青色を発光する LED であることを特徴とする請求項 18 から 30 のいずれか 1 項に記載のバックライト表示方法。

【請求項 32】 前記赤色を発光する LED、緑色を発光する LED、および青色を発光する LED に流れるそれぞれ等価な電流値 I_R 、 I_G 、 I_B は、

前記電源の電源電圧を E とし、前記赤色を発光する LED、前記緑色を発光する LED、前記青色を発光する LED の順方向電圧降下をそれぞれ V_1 、 V_2 、 V_3 とし、前記第 1 の電源と前記赤色を発光する LED、前記緑色を発光する LED、前記青色を発光する LED とのそれぞれの接続線における抵抗値を R_1 、 R_2 、 R_3 として、下記の式、

$$V_1 = V_2 = V_3 = V_0$$

$$R_1 = R_2 = R_3 = R_0$$

$$I_R = (E - V_0) / R_0$$

$$I_G = (E - V_0) / R_0$$

$$I_B = (E - V_0) / R_0$$

で表せることを特徴とする請求項 31 記載のバックライト表示方法。

【請求項 33】 前記赤色を発光する LED、緑色を発光する LED、および青色を発光する LED に流れる電流値の合計の平均電流値 I は、

前記赤色を発光する LED、緑色を発光する LED、および青色を発光する LED に接続されるそれぞれの前記制御信号出力手段毎に設定されたデューティ値をそれぞれ、 a 、 b 、 c とすると、

$$\begin{aligned} I &= I_R \times a + I_G \times b + I_B \times c \\ &= (a + b + c) \times (E - V_0) / R_0 \end{aligned}$$

で表せることを特徴とする請求項 31 または 32 記載のバックライト表示方法。

【請求項 34】 前記バックライト表示方法は、
携帯電話機の表示部において適用されることを特徴とする請求項 17 から 33 のいずれか 1 項に記載のバックライト表示方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、所望の表示色を発色させる携帯電話機の RGB バックライト表示装置及び方法に関し、特に、所望の表示色にかかわらず各表示色での輝度を一定とする RGB バックライト表示装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、RGBバックライト表示方式を採用した出力装置が種々提案されており、このようなRGBバックライト表示方式の出力装置であって、良好な画質を提供するものとして、例えば、従来技術の第1例として、特開平7-281647号公報に開示されているものがある。

【0003】

この従来技術の第1例は、これまでのRGBバックライト表示方式の出力装置において問題点とされてきたRGB各色の混ざり合い、例えば、R信号が加えられた画素がその信号内容を消去しないうちG光源が点灯し、その結果、RとGとの色が混ざり合ってしまうことにより生じる色ぼけや残像による画質の悪化を回避することを目的とするものである。

【0004】

そのために、この従来技術の第1例は、予めメモリ手段に読み込まれた1フレーム（たとえば16ms）分の各色の色データが圧縮されて1フレームより短い時間（たとえば2.6ms）の圧縮データとして各画素領域に転送され、ここで画素領域に転送したタイミングと同期させて対応する光源を点灯させることにより、圧縮データの読み出し時間（2.6ms）をブランキング時間として作用させ、残りのホールド時間（たとえば13.4ms）を有効照光時間として作用させている。

【0005】

その場合に、表示装置に書き込まれた画像は短いブランキング時間（2.6ms）中に所定の信号によりオフされるが、このオフされた画像のドット状態はホールド時間（すなわち、13.4ms）の間、液晶のメモリ効果で減衰しながら保持されることによりこの光源は点灯状態にあり、また、次のフレームにおいて他色の画像を表示する時点では、点灯状態にあった液晶のドット状態は十分に減衰しており、多色の画像と速やかに切り換えが行われる。

【0006】

これらの作用により、従来技術の第1例は色ぼけや残像の影響を減じることが

でき、上記の良好な画質における目的を達成している。

【0007】

また従来技術の第2例として、本願出願人にかかる携帯電話機のバックライト表示装置及び方法（特願平10-065505）を添付図面の図4、5を参照しながら説明する。

【0008】

図4によれば、この従来技術の第2例は、赤色発光ダイオード101と、赤色発光ダイオード101を駆動するLED駆動用トランジスタ108と、LED駆動用トランジスタ108を制御するCPU104内のPWM1回路105、および緑色発光ダイオード102と、緑色発光ダイオード102を駆動するLED駆動用トランジスタ109と、LED駆動用トランジスタ109を制御するCPU104内のPWM2回路106、および青色発光ダイオード103と、緑色発光ダイオード103を駆動するLED駆動用トランジスタ110と、LED駆動用トランジスタ110を制御するCPU104内のPWM3回路107とにより構成される。

【0009】

図4において、CPU104内のPWM1回路105はLED駆動用トランジスタ108を制御し、赤色発光ダイオード101を点灯させる。CPU104内のPWM2回路106はLED駆動用トランジスタ109を制御し、緑色発光ダイオード102を点灯させる。そして、CPU104内のPWM3回路107はLED駆動用トランジスタ110を制御し、緑色発光ダイオード103を点灯させる。青色発光ダイオード102を点灯させる。そして、CPU104内のPWM3回路107はLED駆動用トランジスタ110を制御し、青色発光ダイオード103を点灯させる。また、赤色発光ダイオード101、緑色発光ダイオード102、および青色発光ダイオード103により色の3原色を構成している。

【0010】

CPU104内のPWM1回路105はLED駆動用トランジスタ108のベースに接続され、CPU104内のPWM2回路106はLED駆動用トランジスタ109のベースに接続され、そして、CPU104内のPWM3回路107

はLED駆動用トランジスタ110のベースに接続されており、PWM1回路105、PWM2回路106、およびPWM3回路107の出力であるDUTYを個別に変化させることにより、LED駆動用トランジスタ108、LED駆動用トランジスタ109、およびLED駆動用トランジスタ110を介して赤色発光ダイオード101、緑色発光ダイオード102、および青色発光ダイオード103に流れる平均電流を変化させることができる。

【0011】

これらの作用により、この従来技術の第2例は、赤色発光ダイオード101、緑色発光ダイオード102、および青色発光ダイオード103それぞれに流れる電流を制御することができるため、携帯電話機のバックライト色をユーザの好みに応じて選択することができる。

【0012】

また、図5を参照すると、この従来技術の第2例の他の実施形態における回路図の一例が示してある。図5によれば、従来技術の第2例は、CPU104の出力ポート129によりLED駆動用トランジスタ111のON/OFF制御、CPU104の出力ポート130によりLED駆動用トランジスタ112のON/OFF制御、そしてCPU104の出力ポート131によりLED駆動用トランジスタ113のON/OFF制御を行うことにより、LED駆動用トランジスタ111、LED駆動用トランジスタ112、およびLED駆動用トランジスタ113のうちいずれかがONする。またこのとき、例えば電流制限抵抗20>電流制限抵抗21>電流制限抵抗22として抵抗値を設定することにより、赤色発光ダイオード101の発光輝度はLED駆動用トランジスタ111がONしたときは暗く、LED駆動用トランジスタ112がONしたときは通常、そしてLED駆動用トランジスタ113がONしたときは明るくなる。

【0013】

ついで、CPU104の出力ポート132によりLED駆動用トランジスタ114のON/OFF制御、CPU104の出力ポート133によりLED駆動用トランジスタ115のON/OFF制御、そしてCPU104の出力ポート134によりLED駆動用トランジスタ116のON/OFF制御を行うことにより

、LED駆動用トランジスタ114、LED駆動用トランジスタ115、およびLED駆動用トランジスタ116のうちいずれかがONする。またこのとき、例えば電流制限抵抗23>電流制限抵抗24>電流制限抵抗25として抵抗値を設定することにより、赤色発光ダイオード102の発光輝度はLED駆動用トランジスタ114がONしたときは暗く、LED駆動用トランジスタ115がONしたときは通常、そしてLED駆動用トランジスタ116がONしたときは明るくなる。

【0014】

また、CPU104の出力ポート135によりLED駆動用トランジスタ117のON/OFF制御、CPU104の出力ポート136によりLED駆動用トランジスタ118のON/OFF制御、そしてCPU104の出力ポート137によりLED駆動用トランジスタ119のON/OFF制御を行うことにより、LED駆動用トランジスタ117、LED駆動用トランジスタ118、およびLED駆動用トランジスタ119のうちいずれかがONする。またこのとき、例えば電流制限抵抗26>電流制限抵抗27>電流制限抵抗28として抵抗値を設定することにより、赤色発光ダイオード103の発光輝度はLED駆動用トランジスタ117がONしたときは暗く、LED駆動用トランジスタ118がONしたときは通常、そしてLED駆動用トランジスタ119がONしたときは明るくなる。

【0015】

これらの作用により、従来技術の第2例における他の実施形態では、赤色発光ダイオード101の発光輝度の制御、緑色発光ダイオード102の発光輝度の制御、および青色発光ダイオード103の発光輝度の制御を組み合わせから、ユーザの好みに合った自由な携帯電話機のバックライト色を選択することができる。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このように上記の従来技術の第1例および第2例を含む従来のRGBバックライト方式を採用した出力装置においては、良好な画質、所望の表

示色の発色を考慮したものが知られているが、そのなかでRGB各表示色によって発光輝度が変わってしまうといった問題点は未だ解決されてはおらず、そのため従来のRGBバックライト方式を採用した出力装置はユーザにとって見やすいものではなかった。

【0017】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、3原色を構成する各LEDに流れる電流を制御することにより、所望の表示色にかかわらず発光輝度を一定とし、良好な画質を実現することが可能な新規かつ改良された携帯電話機のRGBバックライト表示装置及び方式を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するため、請求項1記載の発明は、少なくとも1つの発光手段を制御するための制御手段を少なくとも1つ有し、表示部におけるバックライト表示を行う携帯電話機のバックライト表示装置において、少なくとも1つの発光手段各々に流れる電流値の合計の平均電流値を一定とすることを特徴とする。

【0019】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、少なくとも1つの発光手段各々に流れる電流値は、それぞれ等価であることを特徴とする。

【0020】

請求項3記載の発明は、請求項1または2記載の発明において、少なくとも1つの発光手段における各々の順方向電圧降下は、それぞれ等価であることを特徴とする。

【0021】

請求項4記載の発明は、請求項1から3のいずれか1項に記載の発明において、少なくとも1つの発光手段を並列に接続する第1の電源を有し、この第1の電源と少なくとも1つの発光手段との接続線における各々の抵抗値が、それぞれ等価であることを特徴とする。

【0022】

請求項 5 記載の発明は、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の発明において、少なくとも 1 つの発光手段各々に流れる電流は、少なくとも 1 つの発光手段において相互に重ならないタイミングで流れることを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

請求項 6 記載の発明は、請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の発明において、少なくとも 1 つの発光手段にそれぞれ接続され、この接続する発光手段に電流を流すか否かを切り換える切換手段を有することを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

請求項 7 記載の発明は、請求項 6 記載の発明において、切換手段における切換え動作のタイミングを制御するための制御信号を出力する制御信号出力手段を有することを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

請求項 8 記載の発明は、請求項 7 記載の発明において、切換手段における切換え動作は、切換手段がハイレベルの制御信号をうけたとき接続する発光手段に電流を流し、切換手段がローレベルの制御信号をうけたとき接続する発光手段には電流を流さないことを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

請求項 9 記載の発明は、請求項 7 または 8 記載の発明において、制御手段は、制御信号出力手段が出力する制御信号のパルスの立ち下がりで、他の制御信号出力手段が出力するパルスが立ち上がるように制御することを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

請求項 1 0 記載の発明は、請求項 7 から 9 のいずれか 1 項に記載の発明において、制御手段は、少なくとも 1 つの制御信号出力手段毎にデューティ値を設定し、制御信号のパルス幅は、設定されたデューティ値に応じて定められることを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

請求項 1 1 記載の発明は、請求項 1 0 記載の発明において、少なくとも 1 つの制御信号出力手段毎に設定されたデューティ値の合計は、一定の値であることを特徴とする。

【 0 0 2 9 】

請求項 1 2 記載の発明は、請求項 1 から 1 1 のいずれか 1 項に記載の発明において、制御手段と接続され、かつ少なくとも 1 つの発光手段を並列に接続する第 2 の電源を有し、この第 2 の電源は、制御手段によって出力電圧の高低が制御されることを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

請求項 1 3 記載の発明は、請求項 1 2 記載の発明において、制御手段は前記第 2 の電源に対して、いずれか 1 つの制御信号出力手段がハイレベルの制御信号を出力したとき、第 2 の電源が出力する電圧を高くするように制御することを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

請求項 1 4 記載の発明は、請求項 1 から 1 3 のいずれか 1 項に記載の発明において、少なくとも 1 つの発光手段は、赤色を発光する LED、緑色を発光する LED、および青色を発光する LED であることを特徴とする。

【 0 0 3 2 】

請求項 1 5 記載の発明は、請求項 1 4 記載の発明において、赤色を発光する LED、緑色を発光する LED、および青色を発光する LED に流れるそれぞれ等価な電流値 I_R 、 I_G 、 I_B は、電源の電源電圧を E とし、赤色を発光する LED、緑色を発光する LED、青色を発光する LED の順方向電圧降下をそれぞれ V_1 、 V_2 、 V_3 とし、第 1 の電源と前記赤色を発光する LED、緑色を発光する LED、青色を発光する LED とのそれぞれの接続線における抵抗値を R_1 、 R_2 、 R_3 とし、下記の式、

$$V_1 = V_2 = V_3 = V_0$$

$$R_1 = R_2 = R_3 = R_0$$

$$I_R = (E - V_0) / R_0$$

$$I_G = (E - V_0) / R_0$$

$$I_B = (E - V_0) / R_0$$

で表せることを特徴とする。

【 0 0 3 3 】

請求項 16 記載の発明は、請求項 14 または 15 記載の発明において、赤色を発光する LED、緑色を発光する LED、および青色を発光する LED に流れる電流値の合計の平均電流値 I は、赤色を発光する LED、緑色を発光する LED、および青色を発光する LED に接続されるそれぞれの制御信号出力手段毎に設定されたデューティ値をそれぞれ、 a 、 b 、 c とすると、

$$\begin{aligned} I &= I_R \times a + I_G \times b + I_B \times c \\ &= (a + b + c) \times (E - V_0) / R_0 \end{aligned}$$

で表せることを特徴とする。

【0034】

請求項 17 記載の発明は、請求項 1 から 16 のいずれか 1 項に記載の発明において、バックライト表示装置は、携帯電話機の表示部において適用されることを特徴とする。

【0035】

請求項 18 記載の発明は、少なくとも 1 つの発光手段に対する制御を行い、表示部でバックライト表示する携帯電話機のバックライト表示方法において、少なくとも 1 つの発光手段各々に流れる電流値の合計の平均電流値を一定とすることを特徴とする。

【0036】

請求項 19 記載の発明は、請求項 18 記載の発明において、少なくとも 1 つの発光手段各々に流れる電流値は、それぞれ等価であることを特徴とする。

【0037】

請求項 20 記載の発明は、請求項 18 または 19 記載の発明において、少なくとも 1 つの発光手段における各々の順方向電圧降下は、それぞれ等価であることを特徴とする。

【0038】

請求項 21 記載の発明は、請求項 18 から 20 のいずれか 1 項に記載の発明において、第 1 の電源が少なくとも 1 つの発光手段を並列に接続し、第 1 の電源と少なくとも 1 つの発光手段との接続線における各々の抵抗値が、それぞれ等価であることを特徴とする。

【0039】

請求項 22 記載の発明は、請求項 18 から 21 のいずれか 1 項に記載の発明において、少なくとも 1 つの発光手段各々に流れる電流は、少なくとも 1 つの発光手段において相互に重ならないタイミングで流れることを特徴とする。

【0040】

請求項 23 記載の発明は、請求項 18 から 22 のいずれか 1 項に記載の発明において、少なくとも 1 つの発光手段にそれぞれ接続され、この接続する発光手段に電流を流すか否かを切り換える切換工程を有することを特徴とする。

【0041】

請求項 24 記載の発明は、請求項 23 記載の発明において、切換工程における切換え動作のタイミングを制御するための制御信号を出力する制御信号出力工程を有することを特徴とする。

【0042】

請求項 25 記載の発明は、請求項 24 記載の発明において、切換工程における切換え動作は、切換工程においてハイレベルの制御信号をうけたとき接続する発光手段に電流を流し、切換工程においてローレベルの制御信号をうけたとき接続する発光手段には電流を流さないことを特徴とする。

【0043】

請求項 26 記載の発明は、請求項 24 または 25 記載の発明において、制御信号出力工程において出力する制御信号のパルスの立ち下がり、他の制御信号出力工程において出力するパルスが立ち上がるように制御することを特徴とする。

【0044】

請求項 27 記載の発明は、請求項 24 から 26 のいずれか 1 項に記載の発明において、制御信号出力工程毎に対してデューティ値を設定し、制御信号のパルス幅は、設定されたデューティ値に応じて定められることを特徴とする。

【0045】

請求項 28 記載の発明は、請求項 27 記載の発明において、少なくとも 1 つの制御信号出力手段毎に設定されたデューティ値の合計は、一定の値であることを

特徴とする。

【0046】

請求項 29 記載の発明は、請求項 18 から 28 のいずれか 1 項に記載の発明において、第 2 の電源が少なくとも 1 つの発光手段を並列に接続し、第 2 の電源が出力する電圧における高低が制御されることを特徴とする。

【0047】

請求項 30 記載の発明は、請求項 29 記載の発明において、第 2 の電源に対して、いずれか 1 つの制御信号出力工程においてハイレベルの制御信号を出力したとき、第 2 の電源が出力する電圧を高くするように制御することを特徴とする。

【0048】

請求項 31 記載の発明は、請求項 18 から 30 のいずれか 1 項に記載の発明において、少なくとも 1 つの発光手段は、赤色を発光する LED、緑色を発光する LED、および青色を発光する LED であることを特徴とする。

【0049】

請求項 32 記載の発明は、請求項 31 記載の発明において、赤色を発光する LED、緑色を発光する LED、および青色を発光する LED に流れるそれぞれ等価な電流値 I_R 、 I_G 、 I_B は、電源の電源電圧を E とし、赤色を発光する LED、緑色を発光する LED、青色を発光する LED の順方向電圧降下をそれぞれ V_1 、 V_2 、 V_3 とし、第 1 の電源と赤色を発光する LED、緑色を発光する LED、青色を発光する LED とのそれぞれの接続線における抵抗値を R_1 、 R_2 、 R_3 として、下記の式、

$$V_1 = V_2 = V_3 = V_0$$

$$R_1 = R_2 = R_3 = R_0$$

$$I_R = (E - V_0) / R_0$$

$$I_G = (E - V_0) / R_0$$

$$I_B = (E - V_0) / R_0$$

で表せることを特徴とする。

【0050】

請求項 33 記載の発明は、請求項 31 または 32 記載の発明において、赤色を発光する LED、緑色を発光する LED、および青色を発光する LED に流れる電流値の合計の平均電流値 I は、赤色を発光する LED、緑色を発光する LED、および青色を発光する LED に接続されるそれぞれの制御信号出力手段毎に設定されたデューティ値をそれぞれ、 a 、 b 、 c とすると、

$$\begin{aligned} I &= I_R \times a + I_G \times b + I_B \times c \\ &= (a + b + c) \times (E - V_0) / R_0 \end{aligned}$$

で表せることを特徴とする。

【0051】

請求項 34 記載の発明は、請求項 17 から 33 のいずれか 1 項に記載の発明において、バックライト表示方法は、携帯電話機の表示部において適用されることを特徴とする。

【0052】

このように、本発明の RGB バックライト表示方式は、各表示色の輝度を一定とすることを特徴とした RGB バックライト表示方式である。

【0053】

図 1 に示す回路図において、LED (Red) 1、LED (Green) 2、LED (Blue) 3 により光の 3 原色の光源を構成している。

【0054】

各 LED のアノードには、それぞれ抵抗 4、抵抗 5、抵抗 6、更に DC 電源 13 が接続され、各 LED のカソードには、LED 駆動用のスイッチング FET 10、スイッチング FET 11、スイッチング FET 12 が接続され、必要とする各 LED の輝度を得る。

【0055】

制御部 14 は、PWM 部 (R) 7、PWM 部 (G) 8、PWM 部 (B) 9 にて (PWM とは、Pulse Width Modulation の略) 発生する出力信号のタイミング、および矩形波の Duty を個別に制御して各 LED を発光させ、所望の表示色を発色させるが、所望の表示色にかかわらず、前記 LED (Red) 1、LED (Green) 2、LED (Blue) 3 に流れる合計の

平均電流を一定として、各表示色での輝度を一定とすることを特徴としている。

【0056】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照しながら、本発明による携帯電話機におけるRGBバックライト表示装置および方式の実施の形態について説明する。

【0057】

図1は、本発明の実施形態における回路図の一例を示している。図1によれば、本発明による携帯電話機におけるRGBバックライト表示装置は、赤色光源となるLED (Red) 1と、LED (Red) 1に流れる電流を制御する抵抗4と、LED (Red) 1を駆動するスイッチングFET10と、スイッチングFET10を制御するPWM部 (R) 7、および緑色光源となるLED (Green) 2と、LED (Green) 2に流れる電流を制御する抵抗5と、LED (Green) 2を駆動するスイッチングFET11と、スイッチングFET11を制御するPWM部 (G) 8、および青緑色光源となるLED (Blue) 3と、LED (Blue) 3に流れる電流を制御する抵抗6と、LED (Blue) 3を駆動するスイッチングFET12と、スイッチングFET12を制御するPWM部 (B) 9と、PWM部 (R) 7、PWM部 (G) 8、PWM部 (B) 9がそれぞれスイッチングFET10、スイッチングFET11、スイッチングFET12に対して発生する出力信号のタイミングおよび矩形波のDutyを制御する制御部14と、LED (Red) 1、LED (Green) 2、LED (Blue) 3各々への電源供給の為のDC電圧13とにより構成される。

【0058】

図1において、LED (Red) 1、LED (Green) 2、およびLED (Blue) 3の消灯状態時について説明する。LED (Red) 1の消灯状態時には、PWM部 (R) 7がスイッチングFET10に出力する制御信号がLレベルのとき、スイッチングFET10のドレインが開放状態となるため、抵抗4およびLED (Red) 1にはDC電源13による電流が流れず、LED (Red) 1は消灯している。

【0059】

LED (Green) 2の消灯状態時には、PWM部 (G) 8がスイッチングFET 11に出力する制御信号がLoレベルのとき、スイッチングFET 11のドレインが開放状態となるため、抵抗5およびLED (Green) 2にはDC電源13による電流が流れず、LED (Green) 2は消灯している。

【0060】

LED (Blue) 3の消灯状態時には、PWM部 (B) 9がスイッチングFET 12に出力する制御信号がLoレベルのとき、スイッチングFET 12のドレインが開放状態となるため、抵抗6およびLED (Blue) 3にはDC電源13による電流が流れず、LED (Blue) 3は消灯している。

【0061】

LED (Red) 1、LED (Green) 2、およびLED (Blue) 3の発光状態について説明する。LED (Red) 1の発光状態においては、PWM部 (R) 7がスイッチングFET 10に出力する制御信号がHiレベルのとき、スイッチングFET 10のドレインが短絡状態となるため、DC電源13によって、抵抗4およびLED (Red) 1に電流が流れ、LED (Red) 1が発光する。

【0062】

LED (Green) 2の発光状態においては、PWM部 (G) 8がスイッチングFET 11に出力する制御信号がHiレベルのとき、スイッチングFET 11のドレインが短絡状態となるため、DC電源13によって、抵抗5およびLED (Green) 2に電流が流れ、LED (Green) 2が発光する。

【0063】

LED (Blue) 3の発光状態においては、PWM部 (B) 9がスイッチングFET 12に出力する制御信号がHiレベルのとき、スイッチングFET 12のドレインが短絡状態となるため、DC電源13によって、抵抗6およびLED (Blue) 3に電流が流れ、LED (Blue) 3が発光する。

【0064】

PWM部(R)7がスイッチングFET10に出力する制御信号がHiレベルであって、このとき、DC電源13の電源電圧をE、LED(Red)1の順方向電圧降下をV1、抵抗4の抵抗値をR1とすると、LED(Red)1に流れる電流IRは、

$$I_R = (E - V_1) / R_1 \cdots \text{式(1)}$$

となる。

【0065】

PWM部(G)8がスイッチングFET11に出力する制御信号がHiレベルであって、このとき、DC電源13の電源電圧をE、LED(Green)2の順方向電圧降下をV2、抵抗5の抵抗値をR2とすると、LED(Green)2に流れる電流IGは、

$$I_G = (E - V_2) / R_2 \cdots \text{式(2)}$$

となる。

【0066】

PWM部(B)9がスイッチングFET12に出力する制御信号がHiレベルであって、このとき、DC電源13の電源電圧をE、LED(Blue)3の順方向電圧降下をV3、抵抗6の抵抗値をR3とすると、LED(Blue)3に流れる電流IBは、

$$I_B = (E - V_3) / R_3 \cdots \text{式(3)}$$

となる。

【0067】

この実施例では、 $V_1 = V_2 = V_3 = V_0 \cdots \text{式(4)}$ として、LED(Red)1、LED(Green)2、LED(Blue)3、各々の順方向電圧降下がV0で等しいものとすれば、LED(Red)1、LED(Green)2、LED(Blue)3にそれぞれ流れる電流は、式(1)、式(2)、式(3)から、

$$I_R = (E - V_0) / R_1 \cdots \text{式(5)}$$

$$I_G = (E - V_0) / R_2 \cdots \text{式(6)}$$

$$I_B = (E - V_0) / R_3 \cdots \text{式(7)}$$

となる。

【0068】

ここで、LED (Red) 1、LED (Green) 2、LED (Blue) 3における各々の発光輝度を一定とするためには、 $I_R = I_G = I_B$ とすることがある。式(5)、式(6)、式(7)において $I_R = I_G = I_B = R_0 \cdots$ 式(8)とすると、LED (Red) 1、LED (Green) 2、LED (Blue) 3に各々流れる電流は、

$$I_R = (E - V_0) / R_0 \cdots \text{式(9)}$$

$$I_G = (E - V_0) / R_0 \cdots \text{式(10)}$$

$$I_B = (E - V_0) / R_0 \cdots \text{式(11)}$$

となり、LED (Red) 1、LED (Green) 2、LED (Blue) 3における各々の発光輝度が等しくなる。

【0069】

そこで、PWM部(R) 7、PWM部(G) 8、PWM部(B) 9が出力する制御信号のDutyをそれぞれa、b、cとすると、回路の平均電流は、式(9)、式(10)、式(11)より、

$$\begin{aligned} I &= I_R \times a + I_G \times b + I_B \times c \\ &= (a + b + c) \times (E - V_0) / R_0 \cdots \text{式(12)} \end{aligned}$$

となる。

【0070】

図2は、バックライト発光時のPWM部(R) 7、PWM部(G) 8、PWM部(B) 9がそれぞれスイッチングFET10、スイッチングFET11、スイッチングFET12に対して出力する制御信号を示すタイムチャートである。

【0071】

図2(a)は、全LED発光時における各PWM部が出力する制御信号のタイムチャートである。

【0072】

ここでは、PWM部(R) 7、PWM部(G) 8、PWM部(B) 9が出力する各制御信号のパルス周期をT、この各制御信号におけるパルス幅を $T/3$ (=

矩形波のDuty 33.3%)とする。ここで、PWM部(R)7の出力制御信号のパルスの立ち上がり時刻を基準($t=0$)とし、PWM部(G)8の出力制御信号のパルスの立ち上がり時刻を $t=T/3$ 、PWM部(B)9の出力制御信号のパルスの立ち上がり時刻を $t=2T/3$ とする。このときのLED(Red)1、LED(Green)2、LED(Blue)3に流れる合計の平均電流Iは、式(12)より、

$$\begin{aligned} I &= (0.33 + 0.33 + 0.33) \times (E - V_0) / R_0 \\ &= (E - V_0) / R_0 \cdots \text{式(A)} \end{aligned}$$

となる。

【0073】

図2(B)は、2つのLEDが発光する場合の各PWM部が出力する制御信号のタイミングチャートである。ここでは、1つの例として、LED(Red)1とLED(Blue)3とを発光させ、LED(Green)2を発光しない場合において説明する。

【0074】

ここでは、PWM部(R)7とPWM部(B)9とが出力する各制御信号のパルス周期をT、前記の制御信号におけるパルス幅を $T/2$ (=矩形波のDuty 50%)とする。ここで、PWM部(R)7の出力制御信号のパルスの立ち上がり時刻を基準($t=0$)とし、PWM部(G)8の出力制御信号のパルスの立ち上がり時刻を $t=T/2$ とする。また、PWM部(B)9の出力制御信号は常時Loレベルとする。このときのLED(Red)1、LED(Green)2、LED(Blue)3に流れる合計の平均電流Iは、式(12)より、

$$\begin{aligned} I &= (0.50 + 0.50) \times (E - V_0) / R_0 \\ &= (E - V_0) / R_0 \cdots \text{式(B)} \end{aligned}$$

となる。

【0075】

図2(c)は、1つのLEDが発光する場合の各PWM部が出力する制御信号のタイミングチャートである。ここでは、1つの例として、LED(Red)1を発光させ、LED(Blue)3とLED(Green)2とを発光しない場

合において説明する。

【0076】

ここでは、PWM (R) 部 7 の出力制御信号は、常時 H i レベルとする。また、PWM 部 (G) 8 と PWM 部 (B) 9 との出力制御信号は、常時 L o レベルとする。このときの LED (R e d) 1、LED (G r e e n) 2、LED (B l u e) 3 に流れる合計の平均電流 I は、式 (12) より、

$$\begin{aligned} I &= (1 + 0 + 0) \times (E - V_0) / R_0 \\ &= (E - V_0) / R_0 \cdots \text{式 (C)} \end{aligned}$$

となる。

【0077】

このように、制御部 14 が PWM (R) 部 7、PWM 部 (G) 8、PWM 部 (B) 9 の各出力制御信号を図 2 の如く設定することにより、前述の式 (A)、式 (B)、式 (C) から、LED (R e d) 1、LED (G r e e n) 2、LED (B l u e) 3 に流れる合計の平均電流 I が一定となり、各表示色での輝度を一定となる。

【0078】

以上説明した通り、本発明によれば、RGB バックライトにおいて、表示色にかかわらず発光輝度を一定とすることができる。

【0079】

さらに、本発明による携帯電話機における RGB バックライト表示装置及び方法における他の実施の形態を図 3 を参照しながら説明する。

【0080】

図 3 は、本発明の他の実施形態における回路図の一例を示している。図 3 に示される携帯電話機における RGB バックライト表示装置は、図 1 に示される RGB バックライト表示装置に対し、DC 電源 13 のところ、D/D コンバータ 16 と D/D コンバータ用 DC 電源 15 に置き換わったものである。

【0081】

従って、この他の実施形態の携帯電話機における RGB バックライト表示装置は、赤色光源となる LED (R e d) 1 と、LED (R e d) 1 に流れる電流を

制御する抵抗4と、LED (Red) 1を駆動するスイッチングFET10と、スイッチングFET10を制御するPWM部(R) 7、および緑色光源となるLED (Green) 2と、LED (Green) 2に流れる電流を制御する抵抗5と、LED (Green) 2を駆動するスイッチングFET11と、スイッチングFET11を制御するPWM部(G) 8、および青緑色光源となるLED (Blue) 3と、LED (Blue) 3に流れる電流を制御する抵抗6と、LED (Blue) 3を駆動するスイッチングFET12と、スイッチングFET12を制御するPWM部(R) 7、PWM部(G) 8、PWM部(B) 9がそれぞれスイッチングFET10、スイッチングFET11、スイッチングFET12に対して発生する出力信号のタイミングおよび矩形波のDutyを制御する制御部14と、LED (Red) 1、LED (Green) 2、LED (Blue) 3各々への電源供給の為にDC電圧13とにより構成される。

【0082】

また、他の実施形態におけるPWM部(R) 7、PWM部(G) 8、PWM部(B) 9がそれぞれスイッチングFET10、スイッチングFET11、スイッチングFET12に対して発生する出力制御信号のタイムチャートは、図2と同じであり、各PWM部の制御信号がHiレベル時にのみ、D/Dコンバータ16の出力電圧Eを高くするように制御部14がD/Dコンバータ13に制御信号を出力することにより、式(12)から、平均電流Iが大きくなり、各表示色での輝度を大きくする(明るくする)ことができる。

【0083】

同様にして、各PWM部の制御信号がHiレベル時に、D/Dコンバータ16の出力電圧Eを低くするように制御部14がD/Dコンバータ13に制御信号を出力することにより、式(12)から、平均電流が小さくなり、各表示色での輝度を小さくする(暗くする)ことができる。

【0084】

【発明の効果】

以上の説明より明らかなように、本発明によれば、各PWM部の出力制御信号を制御部が制御し、この制御によって3原色を構成する各LEDに流れる合計の

平均電流を一定に制御することにより、所望の表示色にかかわらず発光輝度を一定とし、ユーザにとって見やすい良好な画質を実現することができる。

【 0 0 8 5 】

また、本発明によれば、さらに、回路に電圧を提供する D C 電源を制御部が制御し、この制御によって各 L E D に流れる合計の平均電流の調整を可能とすることにより、上記の効果を保ちながら各表示色での輝度の大小を制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明による携帯電話機の R G B バックライト表示装置の実施形態における回路図である。

【図 2】

本発明の実施の形態におけるバックライト発光時の各 P W M 部の出力する制御信号を示すタイムチャートである。

【図 3】

本発明による携帯電話機の R G B バックライト表示装置の他の実施形態における回路図である。

【図 4】

従来の R G B バックライト表示方式を採用した携帯電話機の一実施形態における回路図である。

【図 5】

従来の R G B バックライト表示方式を採用した携帯電話機の他の実施形態における回路図である。

【符号の説明】

- 1 L E D (R e d)
- 2 L E D (G r e e n)
- 3 L E D (B l u e)
- 4、5、6 抵抗
- 7 P W M 部 (R)

8 PWM部 (G)

9 PWM部 (B)

10、11、12 スイッチングFET

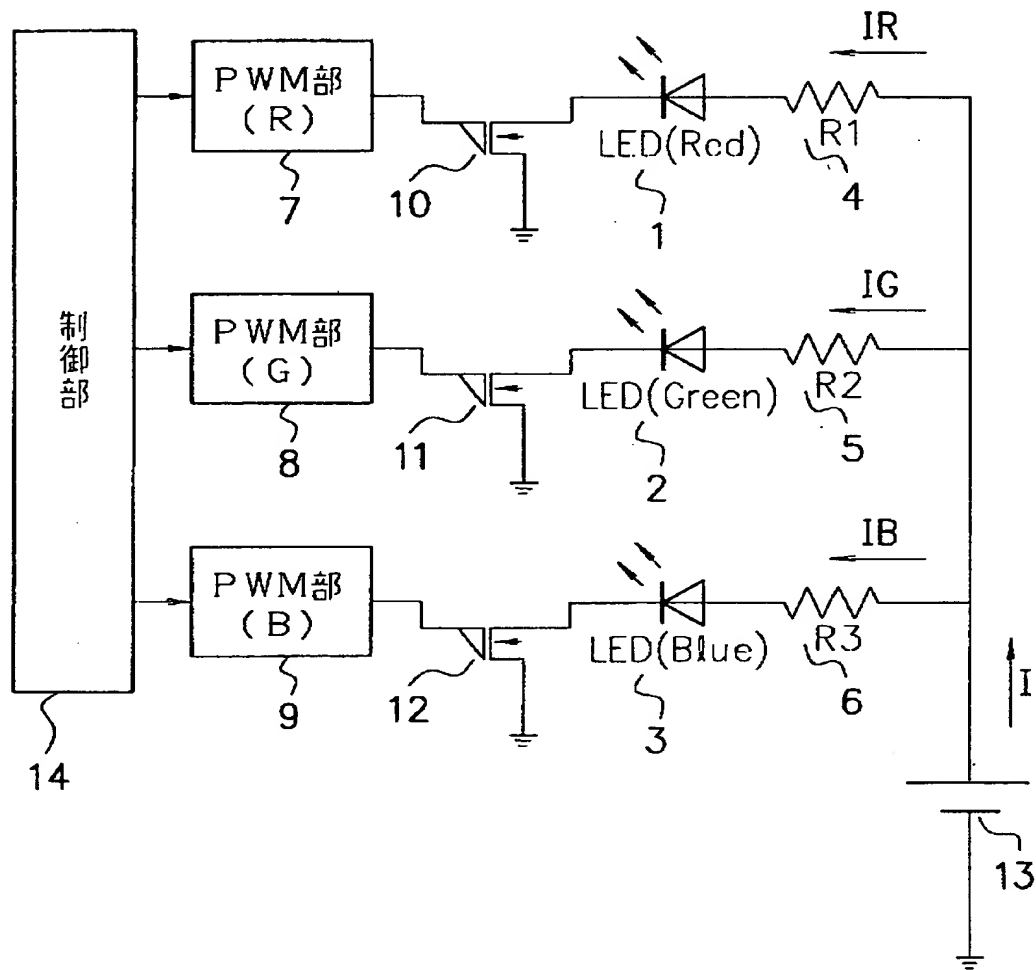
13、15 DC電源

14 制御部

16 D/Dコンバータ

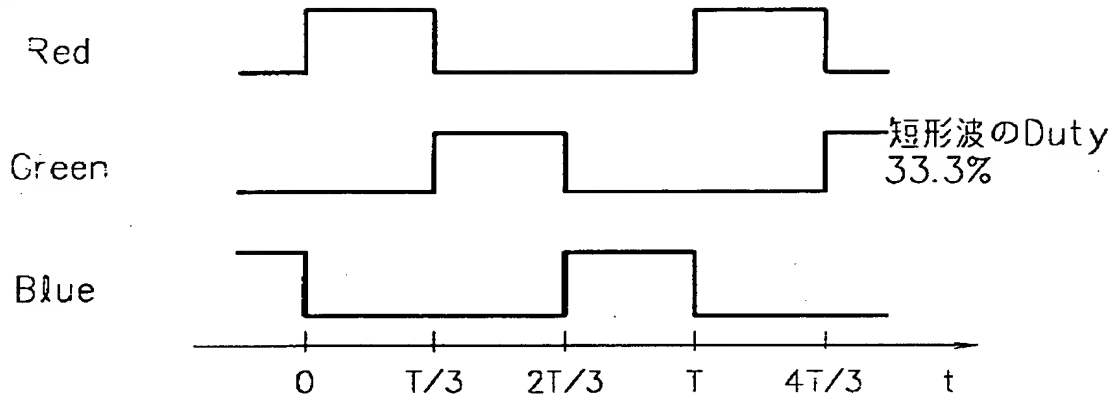
【書類名】 図面

【図 1】

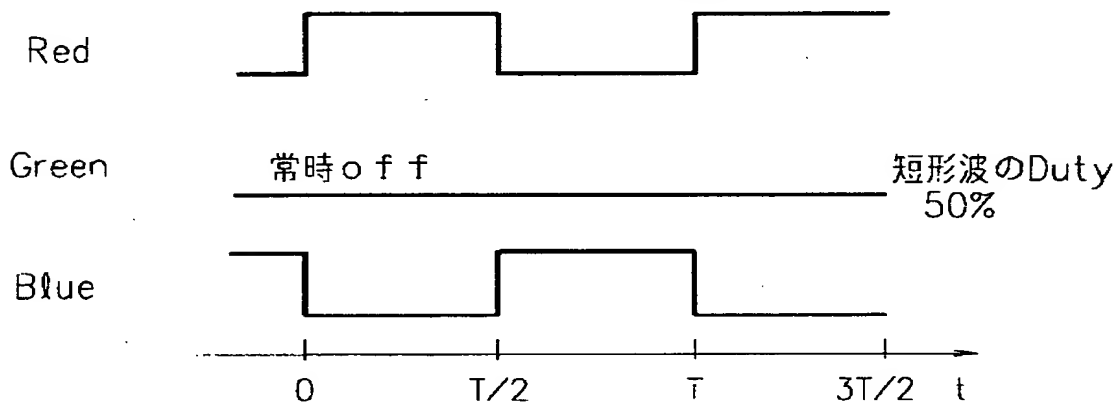


【図2】

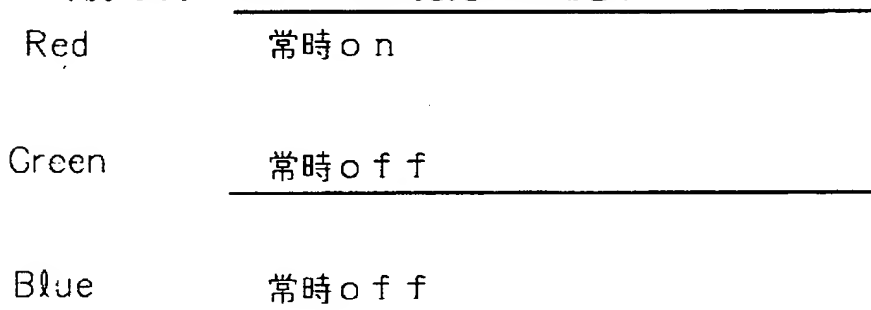
(a) 全LED発光時 (LED1, LED2, LED3 全て発光)



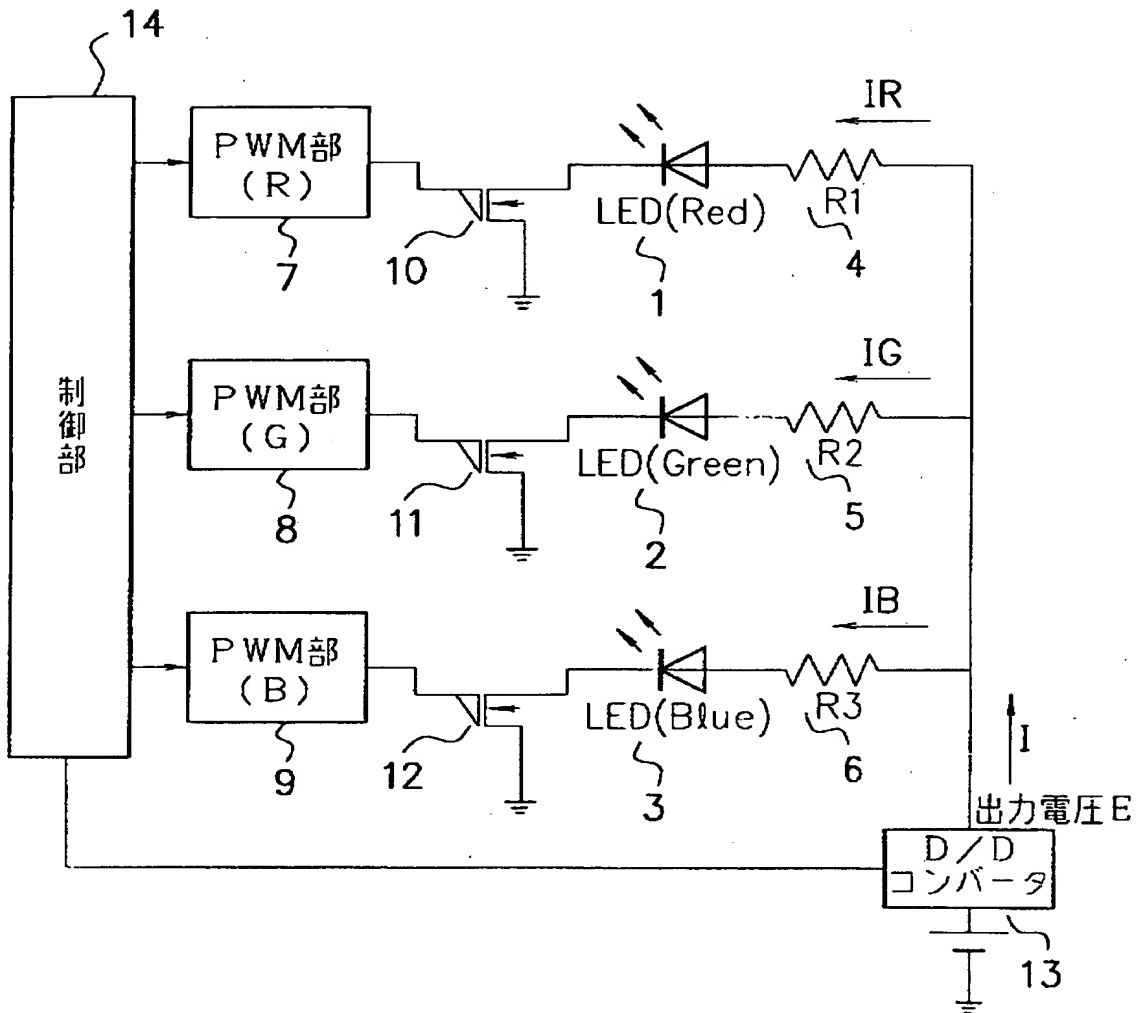
(b) 2つのLEDが発光する場合
(例えば, LED1とLED3発光させた場合)



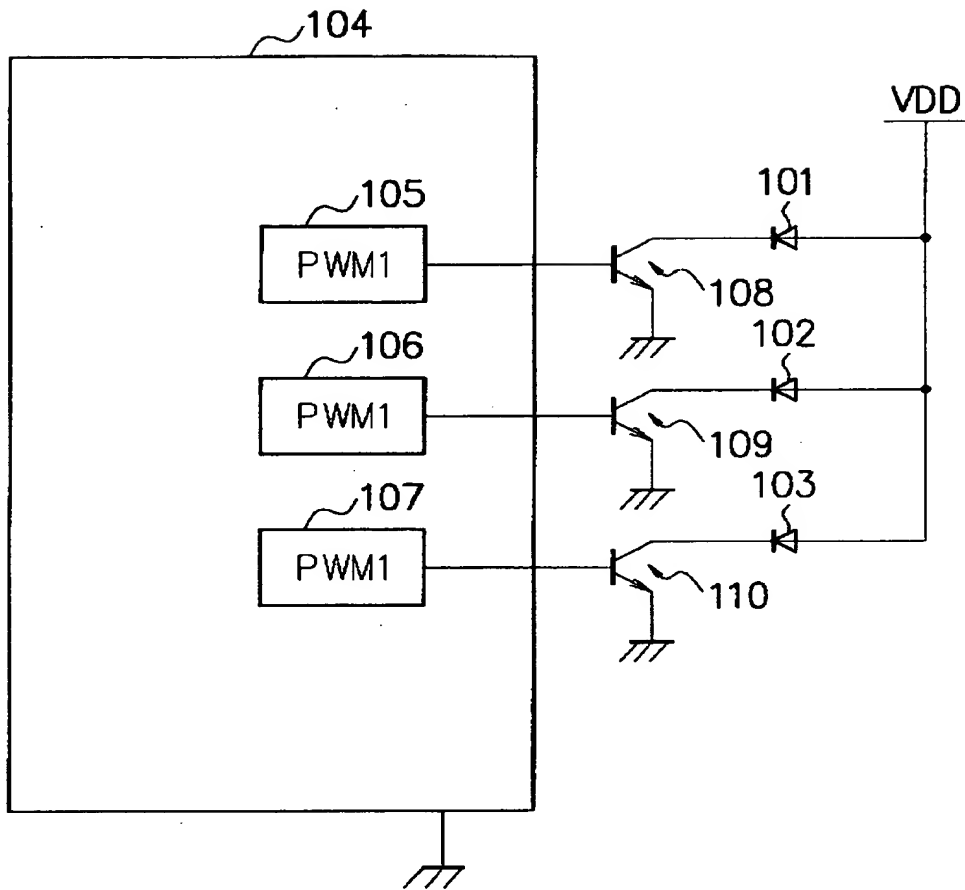
(c) 1つのLEDが発光する場合
(例えば, LED1のみ発光する場合)



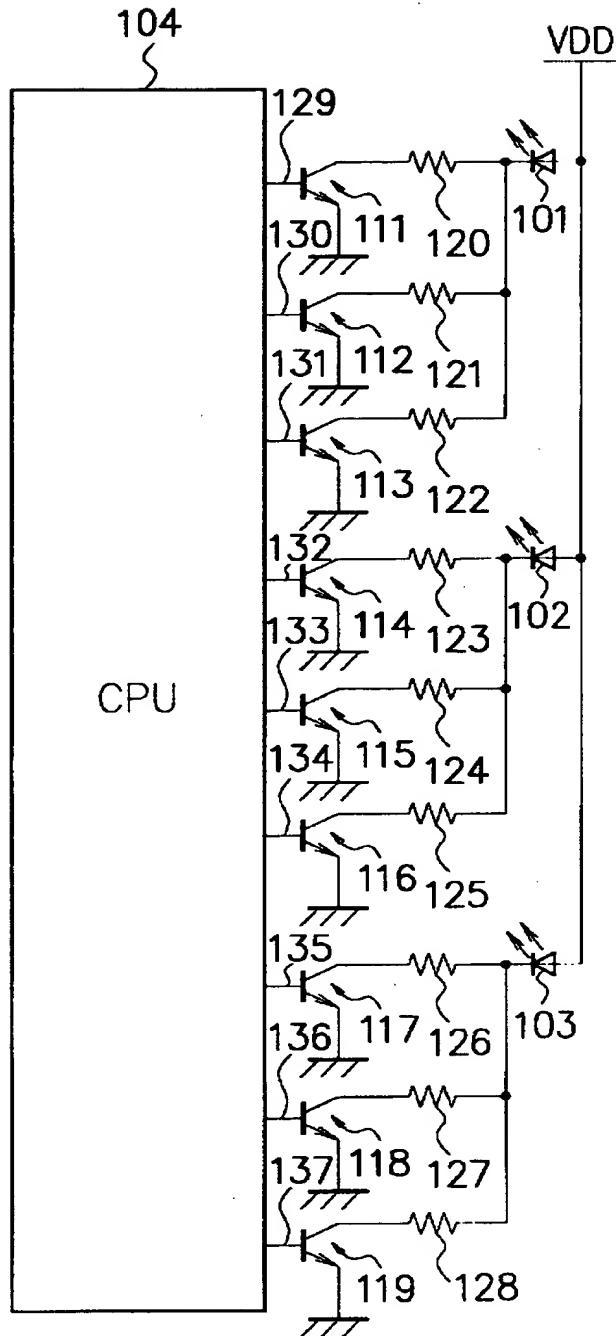
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 3原色を構成する各LEDに流れる電流を制御することにより、所望の表示色にかかわらず発光輝度を一定とし、良好な画質を実現することが可能な携帯電話機のRGBバックライト表示装置及び方法を提供する。

【解決手段】 制御部14は、PWM部(R)7、PWM部(G)8、PWM部(B)9にて発生する出力信号のタイミング、および矩形波のDutyを個別に制御して各LEDを発光させ、所望の表示色を発色させるが、所望の表示色にかかわらず、LED(Red)1、LED(Green)2、LED(Blue)3に流れる合計の平均電流を一定として、各表示色での輝度を一定とする。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [390010179]

1. 変更年月日 1990年 9月21日

[変更理由] 新規登録

住 所 埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原300番18

氏 名 埼玉日本電気株式会社